

TARTU ÜLIKOOL

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Anni Arendi

**Kehaline aktiivsus, keha koostis ja nendevahelised seosed 7-12-aastastel
Eesti tüdrukutel**

**Physical activity, body composition and associations between them among 7-12 years old
Estonian girls**

Magistritöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendajad:

Tartu Ülikooli treeninguteaduse professor, J. Jürimäe

Tartu Ülikooli teadur, PhD, E-M. Riso

Autori allkiri

Tartu 2016

Sisukord

KASUTATUD LÜHENDID	4
LÜHIÜLEVAADE	5
ABSTRACT	6
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	7
1.1. Ülekaalulisus ja muutused kehalises aktiivsuses	7
1.2. Ülekaalulisuse põhjused	8
1.3. Bioloogilise küpsemise mõju kehalisele aktiivsusele	9
1.4. Ülekaalulisusega kaasnevad probleemid ja kehalise aktiivsuse mõju	9
1.5. Keha koostise ja kehalise aktiivsuse hindamise meetodid.....	11
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	13
3. METOODIKA	14
3.1. Uuringu taust ja vaatlusalused	14
3.2. Kehalise aktiivsuse hindamine.....	14
3.3. Antropomeetrilised mõõtmised ja keha koostise hindamine	15
3.4. Murdeea näitajate hindamine	16
3.5. Andmete statistiline analüüs	16
4. TÖÖ TULEMUSED	17
4.1. Nooremate ja vanemate tüdrukute vahelised erinevused keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajates	17
4.2. Esimese kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate vahelised erinevused keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajates	19
4.3. Teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate vahelised erinevused keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajates	22
4.4. Teise kooliastme bioloogilise küpsemise eri ajastusega tüdrukute vahelised erinevused keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajates	25
4.5. Keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajate vahelised seosed noorematel, vanematel ja kõikidel tüdrukutel	28

5. ARUTELU	30
5.1. Esimese ja teise kooliastme tüdrukute kehaline aktiivsus	30
5.2. Esimese ja teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kehaline aktiivsus ja keha koostis.....	31
5.3. Bioloogilise küpsemise eri ajastusega teise kooliastme tüdrukute keha koostis ja kehaline aktiivsus.....	33
5.4. Korrelatiivsed seosed kehalise aktiivsuse ja keha koostise näitajate vahel noorematel, vanematel ja kõikidel tüdrukutel.....	34
5.5. Töö tugevused ja piirangud.....	35
6. JÄRELDUSED	36
KASUTATUD KIRJANDUS	37
TÄNUAVALDUS	41
LIHTLITSENTS.....	42

KASUTATUD LÜHENDID

AM - aktseleromeeter

APHV - vanus kasvukiiruse tipptasemel (*age of peak height velocity*, ingl.k.)

KKA - kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus

KMI - kehamassiindeks

MKA - mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus

MTKA - mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus

SLS - südame löögisagedus

TKA - tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus

LÜHIÜLEVAADE

Töö eesmärk: Magistritöö eesmärgiks oli hinnata ja võrrelda objektiivselt määratud kehalist aktiivsust (KA) ja keha koostise näitajaid ning leida nendevahelisi seoseid põhikooli esimese (7-9-aastased) ja teise (10-12-aastased) kooliastme tüdrukutel.

Metoodika: Uuringus osales 135 esimese ja 115 teise kooliastme tüdrukut, kel hinnati aktseleromeetriga (AM) nädala jooksul KA-d ja mitteaktiivset aega ning määrati antropomeetrilised näitjad (keha pikkus, kehamass ja talje ümbermõõt). Mõõdeti ka *triceps*, *biceps*, *subscapular* ja *supra-iliac* nahavoltide paksused. Antropomeetriliste näitajate kaudu arvutati sellised keha koostise näitajad, nagu kehamassiindeks (KMI), keha rasvaprotsent, keha rasvamass ning keha rasvavaba mass. Teise kooliastme tüdrukutel leiti ka bioloogilise küpsemisega seotud näitajad, näiteks vanus kasvukiiruse tipptasemel (APHV).

Tulemused: Teise kooliastme tüdrukud olid esimese kooliastme tüdrukutest oluliselt vähem nii kerge, mõõduka, tugeva kui mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaliselt aktiivsed ($p<0,05$) ning oluliselt enam kehaliselt mitteaktiivsed ($p<0,05$). Nii esimese kui ka teise kooliastme liikumissoovituse täitjad sooritasid selle mittetäitjatest oluliselt enam nii kerge, mõõduka, tugeva kui mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi, kuid oluliselt vähem mitteaktiivseid tegevusi ($p<0,05$). Bioloogilise küpsemise eri ajastusega tüdrukute vahel ei esinenud üheski eri intensiivsustasemega KA protsentväärtuse näitajas olulisi erinevusi. Noorematel ega vanematel tüdrukutel ei esinenud seoseid ühegi keha koostise ja KA näitaja vahel.

Kokkuvõte: Uuringu tulemused näitavad, et vanemate tüdrukute KA määr on madalam, kui noorematel tüdrukutel. Oluliste erinevuste puudumine nii esimese kui ka teise kooliastme tüdrukute liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise näitajates viitab sellele, et käesoleva uuringus ei sõltu 7-12-aastaste tüdrukute keha koostise näitajad liikumissoovituse täitmisest. Käesolevas uuringus ei sõltunud vanemate tüdrukute KA määr bioloogilise küpsemise eri ajastustest. Nii noorematel kui ka vanematel tüdrukutel puudusid seosed erinevate keha koostise ja KA näitajate vahel.

Märksõnad: Kehaline aktiivsus, mitteaktiivne aeg, keha koostis, tüdrukud, 7-12-aastased.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to evaluate and compare objectively measured physical activity (PA) and body composition indices and to find associations between them among younger (7-9 years old) and older (10-12 years old) schoolgirls.

Methods: 135 younger and 115 older schoolgirls took part of the study. Physical activity and sedentary time were measured by accelerometer over one week. Besides that, anthropometric parameters such as body height, body mass and waist circumference and thickness of *triceps*, *biceps*, *subscapular* and *supra-iliac* skinfolds were measured. Body mass index, body fat percentage, fat mass and fat free mass were calculated from anthropometric parameters. Indices related to maturation, for example age of peak height velocity (APHV) were found in older girls.

Results: Older girls spent significantly less time in light (LPA), moderate (MPA), vigorous (VPA) and moderate to vigorous physical activity (MVPA), but significantly more time being sedentary than younger girls ($p < 0,05$). Younger and older girls that met PA recommendations (at least 60 minutes MVPA per day) spent significantly more time in LPA, MPA, VPA and MVPA but less time being sedentary than girls, that didn't meet the PA recommendations. ($p < 0,05$). There weren't any significant differences in PA values between girls with different maturation timing. No associations between body composition and PA in younger nor older girls were found.

Conclusions: The level of PA is lower in older girls. The absence of significant differences of body composition indices between younger and older girls that met and didn't meet PA recommendations, shows that body composition of 7-12-years old girls doesn't depend on meeting the PA recommendations. Different timing of biological maturation didn't have any effect to the level of PA in older girls' group. There were no associations between body composition and PA in this study.

Keywords: Physical activity, sedentary time, body composition, girls, 7-12 years old.

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Ülekaalulisus ja muutused kehalises aktiivsuses

Laste ülekaalulisus ja rasvumine suurenevad pidevalt ning võtavad ülemaailmseid mõõtmeid (Ekelund et al., 2004). Lapseea ülekaalulisust ja rasvumist ning nendega kaasnevate probleemide drastilist tõusu on täheldatud juba viimaste aastakümnete jooksul - need on alates 1980. Aastast suuresti tõusnud (Gomes et al., 2015). Arenenud riikides on ülekaalulisus suurenenud poiste seas 16,2%-lt 22,6%-ni ning tüdrukute seas 16,9%-lt 23,8%-ni. Arengumaades on see tõusnud poiste seas 8,1%-lt 12,9%-ni ning tüdrukute seas 8,4%-lt 13,4%-ni (Gomes et al., 2015).

Ameerika laste rasvumise tõus on üsna täpselt dokumenteeritud. Näiteks 27,8% Ameerika 6-11-aastastest tüdrukutest on ülekaalulised või kuuluvad riskigruppi (Treuth et al., 2004). Riskigruppi kuuluvad need lapsed, kelle vanemad on ülekaalulised ning seejuures kahekordistab lapsevanema ülekaalulisus tõenäosuse, et üle 10-aastane ülekaaluline laps on seda ka oma täiskasvanueas (Treuth et al., 2004). Ülekaalulisus ja rasvumine on ka Austraalia laste seas viimase kahe aastakümne jooksul märkimisväärselt tõusnud (Ball et al., 2001). Samasugust tendentsi võib täheldada ka Hollandis, kus 2-21-aastastest Hollandi poistest on ülekaalulisi 13,3%. Samas vanuses Hollandi tüdrukutest on ülekaalulisi aga 14,9% (Remmers et al., 2013).

Viimaste aastakümnete jooksul on kehalisele aktiivsusele (KA) pühendatud aeg laste seas langenud. Umbes 20% Ameerika lastest ei soorita tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi enam kui kaks korda nädalas, kusjuures poiste puhul on selleks arvuks 17% ning tüdrukutel 26% (Treuth et al., 2004).

2007.-2011. aastal läbi viidud IDEFICS uuringus hinnati kaheksast Euroopa riigist pärit 2-10-aastaste laste liikumisaktiivsust ning leiti, et näiteks 2-10-aastastest Hispaania tüdrukutest sooritab igapäevaselt 30-60 minutit mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi 40,5% ning 60 ja enam minutit päevas 12,3% tüdrukutest. Poiste puhul on nendeks näitajateks vastavalt 48,2% ja 30,4%. Samuti selgus, et tüdrukud on kõikides uuringus osalenud riikides poistest vähemaktiivsemad. Lisaks leiti, et kõige enam on ülekaalulisi lapsi nendes riikides, kus laste KA määr on madalaim (Konstabel et al., 2014). Lapsed on muutunud vähemaktiivseks nii kehalise kasvatuse tundides, aktiivses transpordis (kõndimine ja jalgrattaga sõitmine) kui ka vaba aja tegevustes (Sherar et al., 2007).

Kirjanduse analüüsi põhjal võib öelda, et lapseea ülekaalulisus ja rasvumine on ülemaailmselt suureks probleemiks, olles viimase kolmekümne aasta jooksul drastiliselt

tõusnud. Probleemiks on ka laste KA määra langus. On täheldatud, et suur osa lastest ei soorita päevas piisavalt kehalisi tegevusi.

1.2. Ülekaalulisuse põhjused

Lapseea rasvumist peetakse mitmefaktoriliseks nähtuseks ning see sisaldab geneetilisi, sotsiaalseid, kultuurilisi ja keskkondlikke komponente (Ekelund et al., 2004). Psarra et al. (2005) kohaselt on lapseea ülekaalulisus seotud näiteks pere sotsiaal-majandusliku olukorraga. Vos ja Welsh (2010) kohaselt on lapseea ülekaalulisus seotud ka mitmete rasedusaegsete ja –järgsete teguritega, näiteks ema ülekaalulisus raseduse ajal ja lapse sünnikaal.

Samas tuleneb keha rasvamassi suurenemine ja ülekaalulisus kõige tõenäolisemalt sellistest teguritest, nagu suurtes kogustes energiarikaste toitude tarbimine ning KA vähenemine (Ekelund et al., 2004). Ka WHO (2016) kohaselt on ülekaalulisuse põhjuseks energiatasakaalu häirumine, mis tuleneb muutustest toidu kättesaadavuses ja tarbimises ning KA vähenemisest nii mängulistest tegevustes kui ka transpordis. Lapsed tarbivad liigselt töödeldud, väga energiarikkaid, kuid samas toitainetevaeseid toite, mis on valmiskujul ostetavad (WHO, 2016). Osavõtt kehalistest tegevustest on vähenenud nii koolis kui mujal, ning suurenenud on mitteaktiivsete tegevuste, sealhulgas ekraani taga veedetud aja osakaal (WHO, 2016). Ka Ball et al. (2001) kohaselt on ülekaalulisuse ja rasvumise tõus tingitud olulistest keskkondlikest muutustest, sealhulgas muutused energia kulutamises ning suurenenud energia tarbimine toiduna. Toidu suuremat tarbimist võib omakorda soodustada aga televiisori vaatamine (Gomes et al., 2015).

Rasvumise vältimine ja sellega tegelemine on oluline eriti 6-9 aasta vanuselt, kuna sel perioodil ilmneb kehas rasvamassi suurenemine. Antud perioodil toimuvad ka koolist tingitud muutused laste söömis- ja liikumisharjumustes (Ball et al., 2001). Kuna KA arvatakse olevat pöördvõrdelises seoses rasvumisega, peab aktiivse eluviisi tutvustamiseks tegema pingutusi juba lapseeas (Mendoza ja Liu, 2014).

Seega võib öelda, et lapseea ülekaalulisust mõjutavaid võimalikke komponente on mitmeid, kuid peamiseks peetakse selliseid keskkondlikke tegureid, nagu madal KA määr ja liigne energiatarbimine toiduna. Eriti võib täheldada mitteaktiivse aja osakaalu suurenemist. Laste ülekaalulisuse ja rasvumise vältimiseks peaks kujundama laste toitumis- ja liikumisharjumusi juba varasest lapseeas alates.

1.3. Bioloogilise küpsemise mõju kehalisele aktiivsusele

Kaks olulisemat tulemust epidemioloogilistes KA uuringutes on seotud vanuse ja sooga – on täheldatud, et KA määr väheneb koos vanuse suurenemisega ning seda enam just tüdrukute seas (Cairney et al., 2014). Samas on tüdrukud kogu lapseea jooksul poistest kehaliselt vähemaktiivsemad. (Cairney et al., 2014; Sherar et al., 2007).

Bioloogiline küpsemine toimub üha varem ja seda eriti tüdrukutel ning sellega kaasnevad kiired ja sageli ulatuslikud muutused nii psühholoogilistes kui sotsiaalsetes tegurites (Sherar et al., 2007). Puberteedi algus, kasvuspurt ning nendega seotud muutused kehakujus võivad mõjutada oluliselt lapse KA-d (Cairney et al., 2014). Fairclough ja Ridgers (2010) toovad välja, et lapse KA on tugevalt seotud tema keha- ja enesetajuga ning tüdrukute enesehinnang on üldjuhul madalam kui poistel. Seega võib KA langus lapse kasvamisel olla seotud eelkõige bioloogilise küpsemisega (Fairclough ja Ridgers, 2010). Sherar et al. (2007) poolt läbiviidud longitudinaalses Soome uuringus selgus, et tüdrukute KA väheneb enim 12. ja 15. eluaasta vahel ning poistel 12. ja 18. eluaasta vahel. Lisaks leiti, et tüdrukud on poistest igas vanuses kehaliselt vähemaktiivsemad (Sherar et al., 2007).

Ülemaailmsed andmed näitavad, et vaid 19% 11-aastastest ja 10% 15-aastastest tütarlastest on igapäevaselt vähemalt 60 minutit mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaliselt aktiivsed (Fawkner et al., 2014). Objektiivselt määratud KA uuringud näitavad, et mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsuse (MTKA) tase väheneb igal aastal 12-14-aastaste tüdrukute seas umbes 4% (Fawkner et al., 2014).

Seega võib öelda, et lapse kasvades tema KA määr langeb. Sellist trendi võib täheldada eriti tüdrukute seas. Lapse kasvamisega kaasneva KA languse põhjuseks võib pidada bioloogilise küpsemisega kaasnevaid muutusi kehakujus ning sotsiaalsetes tegurites.

1.4. Ülekaalulisusega kaasnevad probleemid ja kehalise aktiivsuse mõju

Lapseea ülekaalulisus ja rasvumine viivad mitmete lühiajaliste (alanenud südame-veresoonkonna võimekus, depressioon, rahulolematuse kehaga ja sotsiaalne isolatsioon) kui ka pikaajaliste tagajärgedeni (alanenud insuliinitundlikkus). Lisaks võivad lapseea ülekaalulisus ja rasvumine ning nendega kaasnevad tagajärjed püsida ka nooruki- ja täiskasvanueas, mis viib omakorda kõrgemate tervishoiu kuludeni üldises populatsioonis (Remmers et al., 2013).

Varase lapseea ülekaalulisuse tagajärjeks võib olla täiskasvanueas kujunevate haiguste varasem algus (Timmons et al., 2012). Lapseea rasvumine on seotud mitmete haiguslike seisunditega, näiteks suurenenud südame-veresoonkonna haiguste risk, mille alla kuuluvad nii

kõrgvererõhutõbi, hüperlipideemia kui ka aterosklerootiliste kollete varane kujunemine (Janz et al., 2009). Ka Timmons et al. (2012) kohaselt võivad viited ateroskleroosile ilmnedagi juba lapseas. Lapseea rasvumise ja ülekaalulisuse tulemusel kujunenud südame-veresoonkonna haigustega kaasnevad sageli ka teised häired, näiteks metaboolne sündroom ja teist tüüpi diabeet (Rivera et al., 2010; Sacchetti et al., 2013). Lapseea rasvumine võib olla otseseks põhjuseks ka sellistele probleemidele, nagu gastrointestinaalsed häired, ortopeedilised haigusseisundid ning uneapnoe (WHO, 2016). Kuna ülekaaluline ja rasvunud laps on seda tõenäoliselt ka täiskasvanueas ning tal on kõrge risk sellega kaasnevatele probleemidele, on liigne kehamass lapseas suur rahvatervisega seotud probleem (Gomes et al., 2015).

Kehalist aktiivsust peetakse normipärase kehakaalu ja psühhosotsiaalse heaolu eelduseks nii lastel kui ka täiskasvanutel ning selleks, et KA-ga kaasnevaid kasusid optimeerida, peaksid lapsed olema kehaliselt aktiivsed juba alates väga noorelt (Cumming et al., 2012). Arvatakse, et regulaarne KA aitab vältida ülekaalulisust ja rasvumist (Fairclough ja Ridgers, 2010) ning sel on oluline mõju tervisele, näiteks väiksem südame-veresoonkonna haiguste ja diabeedi kujunemise tõenäosus hilisemas eas (Treuth et al., 2004). Kehalisel aktiivsusel on positiivne mõju ka luutihedusele (Krahnstoeffer Davison et al., 2007). Lisaks aitab kehaliselt aktiivne eluviis lapseas ära hoida ka erinevate vähkkasvaja vormide teket täiskasvanueas (Mendoza ja Liu, 2014). Lastel, kes sooritavad regulaarselt mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalist treeningut, on paremad füüsilise funktsionaalse võimekuse näitajad, näiteks jõud, kiirus ja võimsus (Sherar et al., 2007). Järjepideval MTKA-l on positiivne mõju lapse ning nooruki normipärasele kehalisele arengule ning psühholoogilisele ja käitumuslikule talitlusele (Fairclough ja Ridgers, 2010).

Rahvusvaheliste juhiste kohaselt soovitatakse lastele ja noorukitele igapäevaselt vähemalt 60 minutit MTKA-d, sealhulgas igapäevased tegevused, nagu sportimine, aktiivne transport ja mängulised tegevused (Fairclough ja Ridgers, 2010; WHO, 2010). Võib öelda, et regulaarse kehalise treeninguga noorukieas kaasnevad positiivsed lühi- ja pikaajalised mõjud vaimsele ja kehalisele arengule (Rivera et al., 2010). Oluline on ka see, et lapsepõlves omane tervisekäitumine (aktiivne või istuv eluviis) püsib ka täiskasvanueas ning seega on lapsepõlves omandatud kehaliselt aktiivne eluviis oluline pikaks ja terveks eluks täiskasvanueas (Rivera et al., 2010).

Lapseea ülekaalulisus ja rasvumine toovad kaasa mitmeid terviseriske nii lapse, kui täiskasvanueas. Ülekaalulisusel lapsel võivad esineda näiteks uneapnoe ja ortopeedilised haigusseisundid ning neil on tulevikus suurem tõenäosus südame-veresoonkonna haiguste ja diabeedi tekkele. Kõik see viib kõrgete tervishoiu kuludeni. KA-ga saab aga mitmeid

tervise riskide vältimiseks ning seetõttu on ülekaalulisuse ja rasvumisega seotud ennetustöö oluline juba lapseas.

1.5. Keha koostise ja kehalise aktiivsuse hindamise meetodid

Laste ülekaalulisuse ning KA taseme ja mitteaktiivse aja hindamine on muutunud oluliseks aspektiks rahva tervishoius (Konstabel et al., 2014). Ülekaalulisust ja rasvumist saab määrata lihtsate antropomeetriliste mõõtude kaudu, nagu kehamass ja pikkus ning keha koostise hindamise tehnikatega, näiteks keha elektrilise takistuse hindamine, DXA meetod ehk *dual-energy X-ray absorptiometry* ja nahavoltide mõõtmine (Lohman et al., 2006).

Suur osa laste KA raportitest põhinevad lapse enda või vanemate poolt täidetavate küsimustike või aktiivsuspäevikute andmetel (Konstabel et al., 2014). Kuigi küsimustikud ja aktiivsuspäevikud ei ole kallid ning neid saab kasutada ka suuremahulistes uuringutes, ei anna vaid sellisel viisil kogutud andmed täpseimat ülevaadet lapse KA eri intensiivsustasemetest ja mitteaktiivsest ajast (Sirard ja Pate, 2001). Antud meetod ei ole väikeste laste puhul piisavalt valiidsed ning sellest tulenevalt ei soovitata aktiivsusalaseid küsimustikke alla 10-aastastele lastele (Konstabel et al., 2014). Lastel on võrreldes täiskasvanutega kehalised tegevused vähemstruktureeritud ning sisaldavad palju lühikesi, intensiivseid ja spontaanseid liigutusi (Remmers et al., 2013). Sellist tüüpi kehalisi tegevusi on aga keeruline lapse või tema vanema poolt hinnata ja üles märkida ning sellega võib kaasneda märkimisväärseid mõõtmisvigu (Remmers et al., 2013). Lisaks eelmainitule sooritatakse igapäevaselt palju kerge intensiivsusega kehalisi tegevusi ning sellest tulenevalt on küsimustike täitmine keeruline ja kerge intensiivsusega kehalist aktiivsust (KKA) indiviidi subjektiivse informatsiooni järgi raske väga täpselt hinnata (Kwon et al., 2011). Suuremahulistes uuringutes tuleks eelistada pigem objektiivseid meetodeid, näiteks pedomeetriat, südame löögisageduse (SLS) monitoorimist ning aktseleromeetriat (Corder et al., 2008).

Pedomeeter on elektrooniline seadeldis, mida kasutatakse läbitud vahemaa või teatud ajaperioodil sooritatud sammude hulga määramiseks. Pedomeeter ei ole kulukas ning seda saab kasutada korduvalt. Pedomeetri miinuseks on aga tõsiasi, et see hindab vaid sooritatud sammude hulka teatud ajaperioodil kuid mitte sooritatud tegevuste intensiivsust ega mustrit (Sirard ja Pate, 2001).

KA ja energiakulu hindamiseks kasutatav SLS-i monitoorimise tehnika võimaldab hinnata nii kehaliste tegevuste mustrit kui ka totaalset energiakulu. See on märkamatu ja eeldab üsna väikest panust uuritava poolt. Meetodi miinuseks peetakse seda, et mitteaktiivsete tegevuste ja KKA ajal võivad uuritava SLS-i mõjutada lisaks tema liigutustele ka muud

tegurid, näiteks stress ning ravimid (Sirard ja Pate, 2001). SLS-i monitoorimise miinuseks on ka seadme otsene kontakt kehaga, mis võib laste tundlikuma naha puhul tekitada allergilisi reaktsioone (Corder et al., 2008).

Monitoorimise ja kaardistamise eesmärgil peetakse parimaks KA hindamise vahendiks aktseleromeetrit (AM), mis on valideeritud ja kuluefektiivne, ning annab täpseid andmeid KA intensiivsuse ja kestuse kohta. Aktseleromeetrit saab kasutada edukalt suuremahulistes aktiivsusuuringutes (Konstabel et al., 2014) ning selle valideeritud on tõestatud ka lastega seotud uuringutes (Fairclough ja Ridgers, 2010). Kuigi AM-i miinuseks on nende piiratud võime hinnata tegevusi, millega ei kaasne olulisi liigutusi kehatüves, näiteks jalgrattaga sõitmine (Sirard ja Pate, 2001), hindab AM indiviidi KA-d mitme päeva jooksul ning võimaldab täpselt uurida selle erinevaid intensiivsustasemeid, alates inaktiivsusest ja lõpetades tugeva intensiivsusega kehaliste tegevustega (Kwon et al., 2011). Lastega seotud aktiivsusuuringutes kasutatavad AM-id peaksid olema väikesed ja mõõtma täpselt laste kehalistele tegevustele iseloomulikke kiirendusi (Corder et al., 2008). Sageli kasutatakse uuringutes puusal kantavat AM-i, mis hindab eriti hästi just kõndimise ja jooksmisega seotud tegevusi (Kwon et al., 2011).

Laste aktiivsusuuringutes peetakse äärmiselt oluliseks nii keha koostise kui KA hindamist ning mõlema puhul on kasutusel erinevaid tehnikaid. Keha koostise määramisel kasutatakse näiteks keha elektrilise takistuse hindamist, DXA meetodit ja nahavoltide mõõtmise tehnikat. KA hindamiseks on suuremahulistes uuringutes aga levinud näiteks pedomeetria, SLS-i monitooring ning aktseleromeetria, millest viimast peetakse laste puhul valideerimaks.

Laste tervisekäitumise ja liikumisharjumuste uurimine on äärmiselt oluline ka füsioterapeutide jaoks, kuna neilgi on oluline roll tervislike eluviiside, sealhulgas kehaliselt aktiivse eluviisi propageerimisel, inaktiivsest eluviisist tingitud terviseriskide ärahoidmisel ning patsientide nõustamisel ja harimisel antud teemal.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva magistritöö eesmärk on hinnata ja võrrelda objektiivselt määratud kehalist aktiivsust ja keha koostise näitajaid ning leida nendevahelisi seoseid põhikooli esimese (7-9-aastased) ja teise (10-12-aastased) kooliastme tüdrukutel.

Lähtuvalt magistritöö eesmärgist püstitati järgmised ülesanded:

- Leida võimalikud erinevused kehalise aktiivsuse ja keha koostise näitajates nooremate ja vanemate tüdrukute vahel.
- Leida võimalikud erinevused kehalise aktiivsuse ja keha koostise näitajates esimese ja teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate vahel.
- Leida võimalikud erinevused kehalise aktiivsuse ja keha koostise näitajates eri bioloogilise küpsemise ajastusega teise kooliastme tüdrukute vahel.
- Leida võimalikud seosed kehalise aktiivsuse ja keha koostise erinevate näitajate vahel noorematel ja vanematel tüdrukutel.

3. METOODIKA

3.1. Uuringu taust ja vaatlusalused

Käesolev magistritöö on osa uuringust „Eesti laste ja noorte objektiivselt mõõdetud kehaline aktiivsus ning tõenduspõhise kehalise aktiivsuse sekkumisprogrammi väljaarendamine koolikeskkonnale.“ Uuringu läbiviimiseks saadi luba Tartu Ülikooli inimuuringute eetikakomiteelt (protokoll 2-42T 7, kuupäev 17.11.2014). Andmeid koguti 2014. aasta detsembrikuust 2015. aasta maikuuni.

Käesoleva magistritöö koostaja roll oli nimetatud uuringus komplekteerida AM-e ja materjale andmete kogumiseks, suunata lapsed uuringukohta, jagada välja AM-e, õpetada ja juhendada õpilasi seoses AM-i kandmisega ning sisestada andmeid.

Uuringusse kaasati 13 juhuslikkuse alusel valitud kooli üle Eesti. Kõigile uuringus osalenud esimese ja teise kooliastme õpilastele (vanuses 7-9 ning 10-12 eluaastat) ning nende vanematele jagati kirjalik informatsioon uuringu olemuse kohta. Uuringus nõustus osalema 926 last. Neist valiti omakorda juhuslikkuse alusel 631 õpilast, kellel mõõdeti AM-i abil KA-d ning määrati antropomeetrilised näitajad. Valiidseid AM-i andmeid ja antropomeetrilisi näitajaid saadi 488-lt lapselt, sealhulgas 250-lt esimese ja teise kooliastme tüdrukult. Kõikidelt uuringus osalenud lastelt ja lapsevanematelt saadi kirjalikul teel informeeritud nõusolek.

3.2. Kehalise aktiivsuse hindamine

Kogu päeva KA ja mitteaktiivse aja objektiivseks hindamiseks kasutati AM-i *The Actigraph GT3X* (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, USA). Seadet pidi kandma seitsme päeva jooksul paremal puusal. AM paluti eemaldada veega seotud tegevuste ajaks, näiteks ujumine, pesemine ja saunas käimine. Mitteaktiivse aja ja KA valiidsed andmete saamiseks pidid lapsed kandma seadet vähemalt 3 päeva, minimaalselt 10 tundi päevas ning kolmest päevast vähemalt ühel nädalavahetuse päeval (Laguna et al., 2013).

Aktseleromeetri poolt salvestatud andmete analüüsimisel keskmistati aktiivsuse loendusi 15 sekundiliste epohhide kaupa. AM-i andmete analüüsimisel jäeti lapse individuaalses salvestuses välja öine aktiivsus ning kõik üle 20 minuti kestvad vahemikud, kus ei esinenud ühtegi aktiivsuse loendust (Laguna et al., 2013).

Iga lapse kogu KA jaotati erinevate intensiivsustasemete järgi neljaks. Kehaliselt mitteaktiivseks loeti selliseid tegevusi, mille puhul esines <100 aktiivsuse loendust minutis.

Kerge intensiivsusega kehalise aktiivsuse (KKA) puhul oli selleks 100-1999 loendust minutis ning mõõduka intensiivsusega kehalise aktiivsuse (MKA) ja tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsuse (TKA) hindamine põhines aktiivsuse loendustel, mida esines vastavalt 2000 ja 4000 korda minutis (Evenson et al., 2008).

Seejärel arvutati mitteaktiivse tegevuse, KKA, MKA ning TKA aeg minutites ühe päeva jooksul. Mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsuse (MTKA) aja leidmiseks liideti MKA ning TKA kestused. Päevase koguaktiivsuse järgi arvutati KA eri intensiivsustasemetel päevased protsentväärtused, sealhulgas ka mitteaktiivne aeg. KA-d ja mitteaktiivset aega vaadeldi koolipäevadel ja nädalavahetuse päevadel eraldi ning need ühendati, et arvutada nädala keskmine KA kestus ja mitteaktiivne aeg. Keskmise, AM-i poolt päeva jooksul mõõdetud aja leidmiseks liideti mitteaktiivne aeg ning eri intensiivsusega kehaliste tegevuste (KKA, MKA, TKA) kestused. Et täita praeguseid liikumissoovitusi, pidi laps hindamise ajal sooritama igapäevaselt vähemalt 60 minutit mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi (Kettner et al., 2013). Selle põhjal leiti nende laste hulk, kelle MTKA kestus oli kõikidel mõõdetud päevadel 60 minutit või enam (Ortega et al., 2013).

3.3. Antropomeetrilised mõõtmised ja keha koostise hindamine

Uuringus osalejate kehamassi ja pikkust mõõdeti taadeldud, meditsiinilise, digitaalse kaaluga (A&D Instruments, Abington, UK) ja teisaldatava stadiomeetriga (Seca 213, Hamburg, Saksamaa), täpsustega vastavalt 0,05 kilogrammi ja 0,1 sentimeetrit. Kehamassiindeks (KMI) arvutati järgmise valemi teel: kehamass (kg)/pikkuse ruut (m^2) (Cole et al., 2000). Antropomeetriliste parameetrite mõõtmise aluseks võeti *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* protokollis kirjeldatud meetodid (Marfell-Jones et al., 2006). Paremal kehapoolel mõõdeti *triceps*, *biceps*, *subscapular* ja *supra-iliac* nahavoltide paksused Holtain kaliipriga (Crymmych, UK), mille täpsus on 0,2 mm (Marfell-Jones et al., 2006). Iga nahavoldi puhul sooritati kolm mõõtmist (Marfell-Jones et al., 2006). Kõikide mõõdetud nahavoltide summa on toodud välja ka ühise näitajana – nelja nahavoldi paksus, mis on nahaaluse totaalse rasvkoe hulga indikaatoriks (Utsal et al., 2012). Seejärel leiti keha rasvaprotsent, mis arvutati *triceps* ja *subscapular* nahavoltide paksuse kaudu, kasutades Slaughter et al. (1998) valemeid:

- poisid $1,21 \times (triceps + subscapular) - 0,008 (triceps + subscapular^2) - 1,7$;
- tüdrukud $1,33 \times (triceps + subscapular) - 0,0013 (triceps + subscapular^2) - 2,5$.

Lõpuks arvutati ka keha rasvavaba mass (Keefer et al., 2013). Talje ümbermõõt leiti Centurion komplekti (Rosscraft, Kanada) kuuluva metallist mõõdulindiga mõõtmise teel (Marfell-Jones et al., 2006) ning arvutati ka talje-pikkuse suhe, hindamaks tsentraalset rasvumist (Keefer et al., 2013). Selle valem on järgmine: talje ümbermõõt (cm)/pikkus (cm) (Keefer et al., 2013). Talje-pikkuse suhte indeksit kasutatakse kardio-metaboolse riski hindamiseks, kusjuures indeksit $\geq 0,5$ seostatakse lastel suurema kardio-metaboolse riskiga (Chaput et al., 2014).

3.4. Murdeea näitajate hindamine

Selleks, et hinnata murdeea algust, kasutati Mirwald et al. (2002) poolt välja töötatud soospetsiifilist regressioonvõrrandit, mis sisaldab endas selliseid näitajaid, nagu pikkus, kehamass, jalgade pikkus, istepikkus ja kronoloogiline vanus.

- Murdeea algus (poisid) = $-29,769 + 0,0003007 \times \text{jalgade pikkuse ja istepikkuse suhe} - 0,01177 \times \text{vanuse ja jalgade pikkuse suhe} + 0,01639 \times \text{vanuse ja istepikkuse suhe} + 0,445 \times \text{jala pikkus}$, kus $R = 0,96$, $R^2 = 0,915$ ja $SEE = 0,490$ (Mirwald et al., 2002).
- Murdeea algus (tüdrukud) = $-16,364 + 0,0002309 \times \text{jalgade pikkuse ja istepikkuse suhe} + 0,006277 \times \text{vanuse ja istepikkuse suhe} + 0,179 \times \text{jala pikkus} + 0,0009428 \times \text{vanuse ja kehakaalu suhe}$, kus $R = 0,95$, $R^2 = 0,910$, and $SEE = 0,499$ (Mirwald et al., 2002).

Et hinnata lapse vanust kasvukiiruse tipptasemel (APHV), kasutati murdeea alguse väärtust. Lapse oletatav vanus kasvukiiruse tipptasemel = kronoloogiline vanus – vanus murdeea alguses. Küpsuse saavutamise keskmiseks ajaks oli seega lapse vanus kasvukiiruse tipptasemel \pm standardhälve (Lätt et al., 2015).

3.5. Andmete statistiline analüüs

Kõik andmed sisestati programmi MS Excel ning leiti mõõtmistulemuste aritmeetiline keskmine ja standardhälve. Saadud andmete edasiseks analüüsimiseks kasutati statistikaprogrammi SPSS, versiooni 20.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Enne analüüsimist kontrolliti kõikide muutujate puhul, kas tegemist on normaaljaotusega. Gruppidevaheliste keskmiste väärtuste võrdlemiseks kasutati Mann-Whitney U-testi. Kategooriliste ehk protsendiliste näitajate võrdlemiseks kasutati Hii-ruut testi. Erinevate gruppide tunnustevaheliste seoste hindamiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonanalüüsi. Statistilise olulisuse nivooks võeti $p < 0,05$.

4. TÖÖ TULEMUSED

4.1. Nooremate ja vanemate tüdrukute vahelised erinevused keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajates

Uuringus osalenud tüdrukutelt saadi AM-i andmeid ja antropomeetilisi näitajaid kokku 250-lt, sealhulgas 135-lt esimese kooliastme ja 115-lt teise kooliastme tüdrukult. AM-i valideeritud andmete puudumise tõttu uuringust välja langenud tüdrukud ei erinenud uuringus osalenud tüdrukutest antropomeetriliste näitajate osas.

Tabelis 1 on toodud välja nooremate, vanemate ja kõikide tüdrukute keha koostise näitajad ning nooremate ja vanemate tüdrukute vahelised erinevused. Ilmneb, et kahe grupi vahel esinesid statistiliselt olulised erinevused järgmistes näitajates: kehamass, pikkus, KMI, talje ümbermõõt, nelja nahavoldi paksus, rasvamass, rasvavaba mass ning keha rasvaprotsent, kusjuures, kõik eelnimetatud näitajad olid oluliselt suuremad just vanematel tüdrukutel ($p < 0,05$). Kahe grupi vahel puudus oluline erinevus vaid talje-pikkuse suhte näitajas.

Tabel 1. Nooremate, vanemate ja kõikide tüdrukute keha koostise näitajad (keskmine \pm standardhälve) ning nooremate ja vanemate tüdrukute vahelised erinevused.

Tunnus	Nooremad tüdrukud n=135	Vanemad tüdrukud n=115	Kõik tüdrukud n=250
Vanus (aastad)	7,9 \pm 0,7	10,9 \pm 0,7*	9,2 \pm 1,6
Kehamass (kg)	30,8 \pm 6,6	43,5 \pm 11,4*	36,6 \pm 11,2
Pikkus (cm)	133,2 \pm 6,7	149,9 \pm 8,9*	140,7 \pm 11,5
KMI (kg/m^2)	17,2 \pm 2,6	19,1 \pm 3,8*	18,2 \pm 3,4
Talje ümbermõõt (cm)	57,0 \pm 6,3	64,1 \pm 8,9*	60,2 \pm 8,4
Talje-pikkuse suhe	0,4 \pm 0,04	0,4 \pm 0,05	0,4 \pm 0,05
Nelja nahavoldi paksus (mm)	45,8 \pm 23,2	59,7 \pm 29,2*	52,1 \pm 26,9
Rasvamass (kg)	6,1 \pm 2,9	10,0 \pm 4,6*	7,9 \pm 4,3
Rasvavaba mass (kg)	24,6 \pm 4,3	33,4 \pm 7,4*	28,6 \pm 7,4
Keha rasvaprotsent (%)	19,1 \pm 5,6	22,2 \pm 5,5*	20,5 \pm 5,8

KMI - kehamassiindeks. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes nooremate tüdrukutega ($p < 0,05$).

Tabelis 2 on toodud välja KA eri intensiivsustasemete absoluutajad (minutites) ning nooremate ja vanemate tüdrukute vahelised erinevused antud näitajates. Keskmine, AM-ga mõõdetud aeg päevas oli noorematel tüdrukutel 801,2 \pm 41,4 ja vanematel tüdrukutel 796,5 \pm

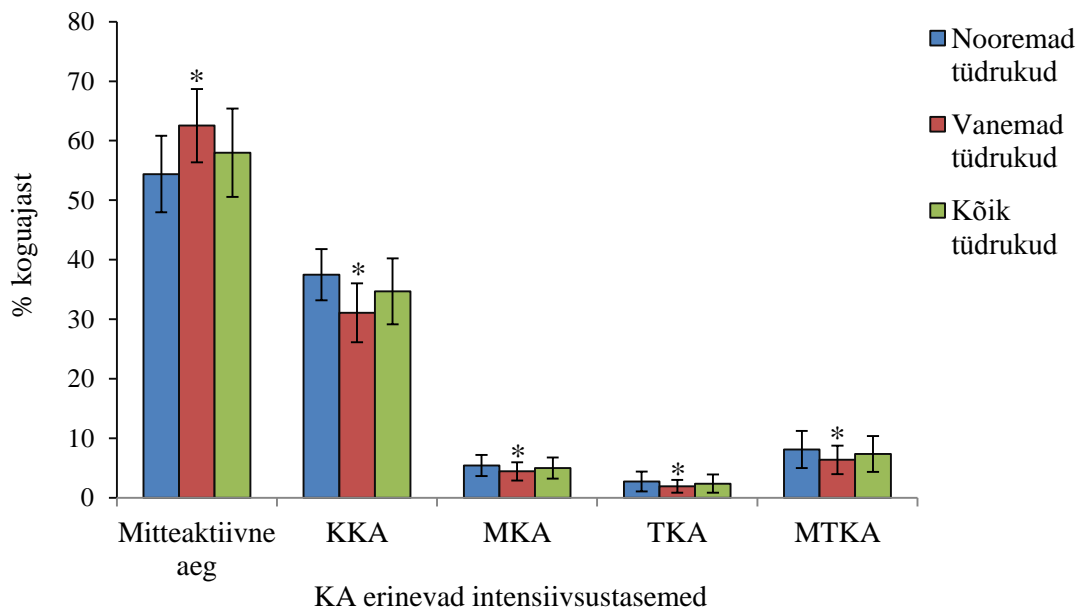
49,1 minutit. Nende näitajate vaheline erinevus ei olnud aga statistiliselt oluline. Võrreldes KA eri intensiivsustasemete absoluutaegasid, selgub, et vanematel tüdrukutel oli päevane mitteaktiivne aeg oluliselt pikem kui noorematel ($p<0,05$). Noorematel tüdrukutel oli aga vanematega võrreldes oluliselt suuremad KKA, MKA, TKA, MTKA ning totaalse KA näitajad ($p<0,05$). Kõige enam sooritati päeva jooksul mõlemas grupis mitteaktiivseid tegevusi, seejärel kerge ja mõõduka intensiivsusega tegevusi ning kõige vähem tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi.

Tabel 2. Nooremate, vanemate ja kõikide tüdrukute kehalise aktiivsuse absoluutaegade väärtused ning nooremate ja vanemate tüdrukute vahelised erinevused (keskmine \pm standardhälve).

Tunnus	Nooremad tüdrukud n=135	Vanemad tüdrukud n=115	Kõik tüdrukud n=250
Mitteaktiivne aeg, min	435,4 \pm 50,2	498,0 \pm 54,7*	462,2 \pm 61,6
KKA, min	300,4 \pm 40,6	247,3 \pm 43,2*	276,4 \pm 48,3
MKA, min	43,4 \pm 14,6	35,6 \pm 12,7*	40,2 \pm 14,4
TKA, min	22,0 \pm 13,9	15,6 \pm 8,8*	19,1 \pm 12,4
MTKA, min	65,5 \pm 26,0	51,2 \pm 19,8*	59,2 \pm 24,5
Totaalne KA, min	365,9 \pm 58,6	298,5 \pm 53,8*	335,6 \pm 63,9
Mõõdetud aeg päevas, min	801,2 \pm 41,4	796,5 \pm 49,1	797,8 \pm 45,1

KKA - kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA - mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA - tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA - mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA - kehaline aktiivsus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes nooremate tüdrukutega ($p<0,05$).

Kui võrrelda nooremate ja vanemate tüdrukute KA eri intensiivsustasemete protsentväärtusi, on näha, et kahe grupi vahel esines kõikides väärtustes (mitteaktiivne aeg, KKA, MKA, TKA ja MTKA) statistiliselt oluline erinevus ($p<0,05$). Vanematel tüdrukutel oli võrreldes noorematega oluliselt suurem ainult mitteaktiivse aja väärtus ($p<0,05$). Noorematel tüdrukutel olid võrreldes vanemate tüdrukutega oluliselt suuremad aga KKA, MKA, TKA ja MTKA väärtused ($p<0,05$) (Joonis 1).



Joonis 1. Nooremate, vanemate ja kõikide tüdrukute kehalise aktiivsuse protsentväärtused ning nooremate ja vanemate tüdrukute vahelised erinevused (keskmine \pm standardhälve). KA – kehaline aktiivsus; KKA - kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA - mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA - tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA - mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes nooremate tüdrukutega ($p < 0,05$).

4.2. Esimese kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate vahelised erinevused keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajates

Tabelis 3 on näha esimese kooliastme liikumissoovituse täitjate (iga päev vähemalt 60 minutit mõõduka kuni tugeva intensiivsusega KA-d) ja mittetäitjate keha koostise näitajaid ning erinevusi kahe grupi vahel. Võib näha, et liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate vahel ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi üheski näitajas.

Tabel 3. Esimese kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise näitajad (keskmine \pm standardhälve) ning gruppidevahelised erinevused.

Tunnus	Liikumissoovituse	Liikumissoovituse
	täitjad n=76	mittetäitjad n=59
Vanus (aastad)	7,9 \pm 0,7	7,9 \pm 0,7
Kehamass (kg)	30,8 \pm 5,9	30,8 \pm 7,5
Pikkus (cm)	133,0 \pm 6,8	133,4 \pm 6,7
KMI (kg/m ²)	17,3 \pm 2,2	17,2 \pm 3,1
Talje ümbermõõt (cm)	56,7 \pm 5,3	57,4 \pm 7,4
Talje-pikkuse suhe	0,4 \pm 0,04	0,4 \pm 0,04
Nelja nahavoldi paksus (mm)	42,6 \pm 17,3	49,9 \pm 28,8
Rasvamass (kg)	5,9 \pm 2,8	6,3 \pm 3,0
Rasvavaba mass (kg)	24,7 \pm 3,5	24,6 \pm 5,1
Keha rasvaprotsent (%)	18,7 \pm 5,6	19,6 \pm 5,6

KMI - kehamassiindeks. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes liikumissoovituse täitjatega ($p < 0,05$).

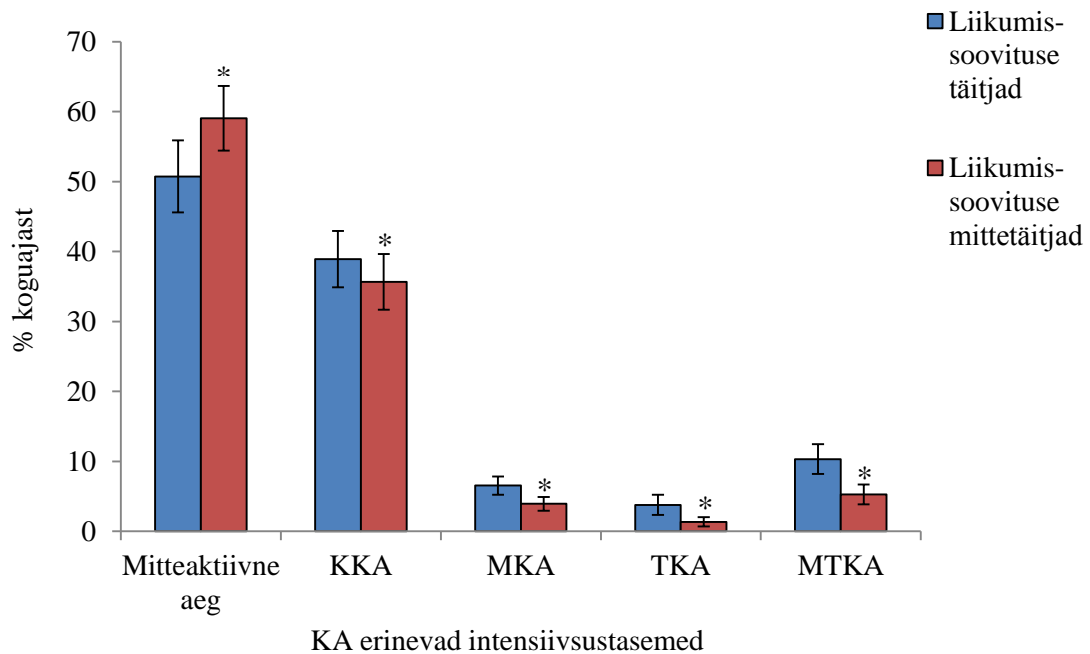
Tabelis 4 on toodud välja esimese kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate eri intensiivsustasemetega kehaliste tegevuste absoluutajad ning kahe grupi vahelised erinevused. Nooremate tüdrukute koguvõimist täitis liikumissoovitusi 76 tüdrukut (56,3%). Liikumissoovituse mittetäitjaid oli 59 (43,7%). Kahe grupi võrdlusele on näha, et statistiliselt olulised erinevused esinesid kõigis näitajates: mitteaktiivne aeg, KKA, MKA, TKA, MTKA, totaalne KA ning päevane mõõdetud aeg minutites ($p < 0,05$). Keskmise AM-ga mõõdetud aeg ühe päeva jooksul oli liikumissoovituse täitjatel $811,9 \pm 37,4$ ja soovitusel mittetäitjatel $787,6 \pm 42,6$ minutit. Liikumissoovituse täitjad sooritasid selle mittetäitjatega võrreldes oluliselt rohkem nii kerge, mõõduka, tugeva kui mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi. Oluliselt suurem oli ka nende totaalne KA ja päevane AM-ga mõõdetud aeg ($p < 0,05$). Liikumissoovituse mittetäitjatel oli võrreldes selle täitjatega oluliselt pikem vaid mitteaktiivne aeg ($p < 0,05$).

Tabel 4. Esimese kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kehalise aktiivsuse absoluutväärtused (keskmine \pm standardhälve) ning gruppidevahelised erinevused.

Tunnus	Liikumissoovituse täitjad n=76	Liikumissoovituse mittetäitjad n=59
Mitteaktiivne aeg, min	412,2 \pm 43,9	464,9 \pm 41,7*
KKA, min	315,6 \pm 36,8	280,9 \pm 37,1*
MKA, min	53,2 \pm 10,8	30,9 \pm 7,5*
TKA, min	30,8 \pm 12,1	10,8 \pm 5,1*
MTKA, min	84,1 \pm 17,8	41,6 \pm 10,9*
Totaalne KA, min	399,7 \pm 46,1	322,6 \pm 42,2*
Mõõdetud aeg päevas, min	811,9 \pm 37,4	787,6 \pm 42,6*
% noorematest tüdrukutest	56,3%	43,7%

KKA - kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA - mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA - tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA - mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA - kehaline aktiivsus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes liikumissoovituse täitjatega ($p < 0,05$).

Võrreldes esimese kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate KA eri intensiivsustasemetel sooritatud tegevuste ajalisi protsentväärtusi, on näha, et statistiliselt olulised erinevused esinesid kõigis näitajates ($p < 0,05$) ning sealjuures on tulemused sarnased KA absoluutväärtustega, kus liikumissoovituse mittetäitjatel oli võrreldes soovituse täitjatega oluliselt pikem vaid mitteaktiivne aeg ja liikumissoovituse täitjad sooritasid võrreldes selle mittetäitjatega oluliselt enam kõikide teiste intensiivsustega kehalisi tegevusi ($p < 0,05$) (Joonis 2).



Joonis 2. Esimese kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kehalise aktiivsuse protsentväärtused (keskmine \pm standardhälve) ning gruppidevahelised erinevused. KA – kehaline aktiivsus; KKA - kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA - mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA - tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA - mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes liikumissoovituse täitjatega ($p < 0,05$).

4.3. Teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate vahelised erinevused keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajates

Teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise näitajad ning kahe grupi vahelised erinevused on märgitud tabelis 5. Nagu ka esimese kooliastme puhul, ei esinenud teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja selle mittetäitjate vahel üheski näitajas statistiliselt olulisi erinevusi.

Tabel 5. Teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise näitajad (keskmine \pm standardhälve) ning gruppidevahelised erinevused.

Tunnus	Liikumissoovituse	Liikumissoovituse
	täitjad n=36	mittetäitjad n=79
Vanus (aastad)	10,8 \pm 0,6	10,9 \pm 0,7
Kehamass (kg)	42,2 \pm 10,4	44,0 \pm 11,8
Pikkus (cm)	148,6 \pm 10,6	150,6 \pm 7,9
KMI (kg/m ²)	18,9 \pm 3,3	19,2 \pm 4,1
Talje ümbermõõt (cm)	62,9 \pm 7,2	64,7 \pm 9,6
Talje-pikkuse suhe	0,4 \pm 0,04	0,4 \pm 0,6
Nelja nahavoldi paksus (mm)	55,0 \pm 25,9	61,8 \pm 30,4
Rasvamass (kg)	9,4 \pm 4,4	10,3 \pm 4,8
Rasvavaba mass (kg)	32,8 \pm 6,4	33,7 \pm 7,8
Keha rasvaprotsent (%)	21,4 \pm 5,1	22,5 \pm 5,7

KMI - kehamassiindeks. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes liikumissoovituse täitjatega ($p < 0,05$).

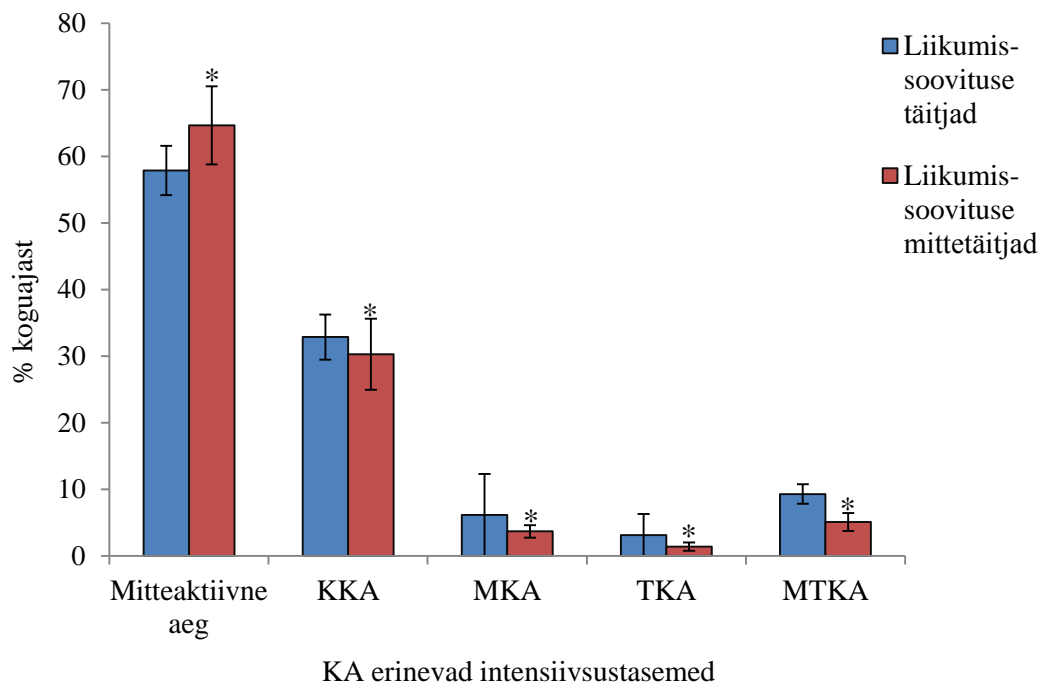
Tabelis 6 on näha teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate KA eri intensiivsustasemetega absoluutaegad ning kahe grupi vahelisi erinevusi. Kolmkümmend kuus teise kooliastme tüdrukut (31,3%) sooritas iga päev vähemalt 60 minutit mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi. Liikumissoovituse mittetäitjaid oli antud juhul 79 (68,7%). Kahe grupi vahel esinesid statistiliselt olulised erinevused mitteaktiivses ajas, KKA-s, MKA-s, TKA-s, MTKA-s ning totaalses KA-s ($p < 0,05$), kusjuures liikumissoovituse mittetäitjatel kulus võrreldes selle täitjatega oluliselt vähem aega nii KKA-le, MKA-le, TKA-le ja MTKA-le ning oluliselt enam aega mitteaktiivsetele tegevustele ($p < 0,05$). Oluliselt väiksem oli ka nende totaalne KA ($p < 0,05$). Päevases, minutites mõõdetud ajas, aga olulist erinevust kahe grupi vahel ei esinenud.

Tabel 6. Teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kehalise aktiivsuse absoluutväärtused (keskmine \pm standardhälve) ning gruppidevahelised erinevused.

Tunnus	Liikumissoovituse täitjad n=36	Liikumissoovituse mittetäitjad n=79
Mitteaktiivne aeg, min	472,1 \pm 45,7	509,7 \pm 54,6*
KKA, min	267,3 \pm 32,3	238,3 \pm 44,6*
MKA, min	50,2 \pm 9,5	29,1 \pm 7,4*
TKA, min	25,7 \pm 6,9	11,0 \pm 4,9*
MTKA, min	75,9 \pm 11,4	40,1 \pm 10,5*
Totaalne KA, min	343,2 \pm 34,5	278,4 \pm 48,6*
Mõõdetud aeg päevas, min	815,3 \pm 53,0	788,0 \pm 45,0
% vanematest tüdrukutest	31,3%	68,7%

KKA - kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA - mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA - tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA - mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA - kehaline aktiivsus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes liikumissoovituse täitjatega ($p < 0,05$).

Vaadeldes kahe grupi KA eri intensiivsustasemetel sooritatud tegevuste protsentväärtusi, on näha, et kahe grupi vahel esinesid statistiliselt olulised erinevused kõikides näitajates ($p < 0,05$). Liikumissoovituse mittetäitjatel oli võrreldes selle täitjatega oluliselt pikem mitteaktiivne aeg ning võrreldes liikumissoovituse täitjatega sooritasid selle mittetäitjad oluliselt vähem nii kerge, mõõduka, tugeva kui ka mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi ($p < 0,05$) (Joonis 3).



Joonis 3. Teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kehalise aktiivsuse protsentväärtused (keskmine \pm standardhälve) ning gruppidevahelised erinevused. KA – kehaline aktiivsus; KKA - kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA - mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA - tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA - mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus. * - statistiliselt oluline erinevus võrreldes liikumissoovituse täitjatega ($p < 0,05$).

4.4. Teise kooliastme bioloogilise küpsemise eri ajastusega tüdrukute vahelised erinevused keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajates

Teise kooliastme puhul on näha, et bioloogiliselt varase küpsemisega tüdrukuid oli 17,4%, keskmise küpsemisega tüdrukuid 66,1% ning hilise küpsemisega tüdrukuid 16,5% (Tabel 7).

Võrreldes varase ja keskmise bioloogilise küpsemise ajastusega tüdrukute näitajaid, on näha, et kahe grupi vahel esinesid statistiliselt olulised erinevused sellistes näitajates, nagu vanus, pikkus, talje-pikkuse suhe ning APHV ($p < 0,05$). Varase bioloogilise küpsemise puhul oli oluliselt suurem pikkuse näitaja ning väiksemad vanuse, talje-pikkuse suhte ning APHV näitajad ($p < 0,05$). Kehamassi, KMI, talje ümbermõõdu, nelja nahavoldi paksuse, rasvamassi, rasvavaba massi ja keha rasvaprotsendi näitajates ei esinenud kahe grupi vahel statistiliselt olulisi erinevusi (Tabel 7).

Võrreldes bioloogiliselt varase küpsemisega tüdrukuid bioloogiliselt hilise küpsemisega tüdrukutega, on näha statistiliselt olulisi erinevusi vanuse, kehamassi, pikkuse, KMI, talje ümbermõõdu, talje-pikkuse suhte ning APHV näitajates ($p<0,05$). Varase bioloogilise küpsemisega tüdrukutel olid olulisemalt väiksemad vanuse, kehamassi, KMI, talje ümbermõõdu, talje-pikkuse suhte ja APHV näitajad ning suurem vaid pikkuse väärtus ($p<0,05$). Nelja nahavoldi paksuse, rasvamassi, rasvavaba massi ja keha rasvaprotsendi näitajates aga kahe grupi vahel statistiliselt olulisi erinevusi ei esinenud (Tabel 7).

Keskmise ja hilise bioloogilise küpsemise ajastusega tüdrukute võrdlusel ilmnevad statistiliselt olulised erinevused vanuse, KMI, talje-pikkuse suhte ja APHV näitajates, ($p<0,05$), kusjuures kõik nimetatud näitajad olid suuremad just hilise bioloogilise küpsemisega tüdrukutel ($p<0,05$). Statistiliselt olulised erinevused puudusid aga kahe grupi vahel kehamassi, pikkuse, talje ümbermõõdu, nelja nahavoldi paksuse, rasvamassi, rasvavaba massi ning keha rasvaprotsendi näitajates (Tabel 7).

Tabel 7. Bioloogilise küpsemise eri ajastusega teise kooliastme tüdrukute keha koostise näitajad (keskmine \pm standardhälve) ning gruppidevahelised erinevused.

Tunnus	Varane bioloogiline küpsemine n=20	Keskmine bioloogiline küpsemine n=76	Hiline bioloogiline küpsemine n=19
Vanus (aastad)	10,3 \pm 0,4*+	10,9 \pm 0,6	11,5 \pm 0,5#
Kehamass (kg)	41,5 \pm 6,9+	42,7 \pm 10,2	48,5 \pm 17,3
Pikkus (cm)	154,3 \pm 7,1*+	149,9 \pm 8,1	145,4 \pm 11,3
KMI (kg/m ²)	17,3 \pm 1,5+	18,8 \pm 30,9	22,4 \pm 5,7#
Talje ümbermõõt (cm)	60,7 \pm 4,6+	63,4 \pm 7,8	70,3 \pm 13,1
Talje-pikkuse suhe	0,3 \pm 0,02*+	0,4 \pm 0,04	0,5 \pm 0,06#
Nelja nahavoldi paksus (mm)	46,0 \pm 14,1	58,1 \pm 24,3	79,4 \pm 46,0
Rasvamass (kg)	8,5 \pm 3,0	9,9 \pm 4,4	12,0 \pm 6,3
Rasvavaba mass (kg)	33,1 \pm 4,6	32,8 \pm 6,3	36,4 \pm 12,1
Keha rasvaprotsent (%)	19,9 \pm 4,9	22,4 \pm 5,1	23,5 \pm 7,1
APHV	13,1 \pm 0,1*+	13,7 \pm 0,2	14,4 \pm 0,2#
% vanematest tüdrukutest	17,4%	66,1%	16,5%

KMI - kehamassiindeks; APHV - vanus kasvukiiruse tiptasemel. * statistiliselt oluline erinevus võrreldes keskmise bioloogilise küpsemisega ($p<0,05$); + statistiliselt oluline erinevus võrreldes hilise bioloogilise küpsemisega ($p<0,05$); # statistiliselt oluline erinevus võrreldes keskmise bioloogilise küpsemisega ($p<0,05$).

Tabelis 8 on näha varase, keskmise ja hilise bioloogilise küpsemise ajastusega teise kooliastme tüdrukute KA absoluutaegu ning gruppidevahelisi erinevusi. Varase ja keskmise bioloogilise küpsemisega tüdrukute vahel ei esinenud statistiliselt olulisi erinevusi üheski KA näitajas. Varase ja hilise bioloogilise küpsemisega tüdrukute vahel esines statistiliselt oluline

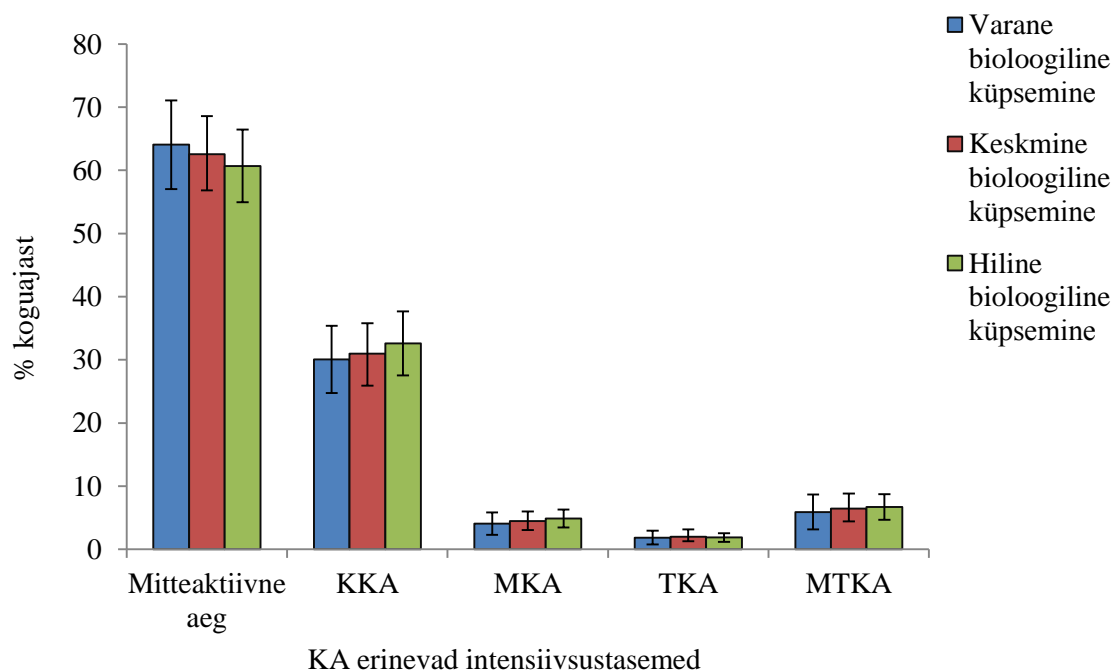
erinevus ühes näitajas – mitteaktiivne aeg, ning antud näitaja oli oluliselt suurem just varase bioloogilise küpsemisega tüdrukutel ($p<0,05$). Keskmise ja hilise bioloogilise küpsemisega tüdrukute vahel esines statistiliselt oluline erinevus samuti vaid ühes näitajas - mitteaktiivne aeg, ning see oli oluliselt suurem just keskmise bioloogilise küpsemisega tüdrukutel ($p<0,05$). KA soovitusi, vähemalt 60 minutit MTKA-d päevas, ei täidetud üheski grupis.

Tabel 8. Bioloogilise küpsemise eri ajastusega teise kooliastme tüdrukute kehalise aktiivsuse absoluutagade väärtused (keskmine \pm standardhälve) ning gruppidevahelised erinevused.

Tunnus	Varane bioloogiline küpsemine n=20	Keskmine bioloogiline küpsemine n=76	Hiline bioloogiline küpsemine n=19
Mitteaktiivne aeg, min	513,3 \pm 59,9+	500,1 \pm 51,8	472,8 \pm 56,3#
KKA, min	240,2 \pm 45,3	247,8 \pm 43,4	253,1 \pm 42,3
MKA, min	32,6 \pm 14,7	35,9 \pm 12,5	37,8 \pm 11,4
TKA, min	14,9 \pm 9,0	16,1 \pm 9,5	14,4 \pm 5,6
MTKA, min	47,6 \pm 22,9	51,9 \pm 21,0	52,2 \pm 16,1
Totaalne KA, min	287,8 \pm 59,0	299,8 \pm 54,0	305,3 \pm 49,3
Mõõdetud aeg päevas, min	801,1 \pm 43,3	799,9 \pm 49,2	778,0 \pm 53,6

KKA - kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA - mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA - tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA - mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; KA - kehaline aktiivsus. * statistiliselt oluline erinevus võrreldes keskmise bioloogilise küpsemisega ($p<0,05$); + statistiliselt oluline erinevus võrreldes hilise bioloogilise küpsemisega ($p<0,05$); # statistiliselt oluline erinevus võrreldes keskmise bioloogilise küpsemisega ($p<0,05$).

Vaadeldes varase, keskmise ja hilise bioloogilise küpsemise ajastusega teise kooliastme tüdrukute KA näitajate protsentväärtusi, ilmneb, et kõige enam kulus igas grupis aega mitteaktiivsetele tegevustele, millele järgnesid KKA ning MKA. Kõige vähem sooritati igas grupis tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi. Statistiliselt olulisi erinevusi aga gruppide vahel üheski näitajas ei esinenud (Joonis 4).



Joonis 4. Bioloogilise küpsemise eri ajastusega teise kooliastme tüdrukute kehalise aktiivsuse protsentväärtused (keskmine \pm standardhälve) ning gruppidevahelised erinevused. KA – kehaline aktiivsus; KKA - kerge intensiivsusega kehaline aktiivsus; MKA - mõõduka intensiivsusega kehaline aktiivsus; TKA - tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus; MTKA - mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehaline aktiivsus.

4.5. Keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajate vahelised seosed noorematel, vanematel ja kõikidel tüdrukutel

Korrelatsioonanalüüs, milles võeti arvesse nooremaid tüdrukuid ning milles hinnati KMI, talje-pikkuse suhte, keha rasvavaba massi, MTKA ja mitteaktiivse aja vahelisi seoseid, näitas, et nende puhul oli KMI positiivses seoses talje-pikkuse suhte ($r=0,857$; $p<0,05$) ja rasvavaba massiga ($r=0,783$; $p<0,05$), mis tähendab, et ühe suuruse kasvades suureneb ka teine. MTKA oli negatiivses seoses mitteaktiivse ajaga, mis tähendab, et ühe väärtuse suurenedes teine väheneb ($r=-0,678$; $p<0,05$).

Vanemate tüdrukute korrelatsioonanalüüsi lisati eelpool mainitud tunnustele ka APHV näitaja ning selgus, et suurem KMI oli seotud suurema talje-pikkuse suhte ($r=0,896$; $p<0,05$), suurema rasvavaba massi ($r=0,850$; $p<0,05$) ning suurema APHV näitajaga ($r=0,418$; $p<0,05$). Suurem talje-pikkuse suhe oli seotud aga suurema APHV-ga ($r=0,515$; $p<0,05$). Vanemate tüdrukute puhul oli väiksem MTKA seotud pikema mitteaktiivse ajaga ($r=-0,438$; $p<0,05$).

Korrelatsioonanalüüs, milles võeti arvesse nii nooremaid kui vanemaid tüdrukuid, näitas, et suurem KMI oli seotud nii suurema talje-pikkuse suhte ($r=0,834$; $p<0,05$) kui suurema rasvavaba massiga ($r=0,806$; $p<0,05$). MTKA-1 esines korrelatiivne seos ainult mitteaktiivse ajaga ($r=-0,617$; $p<0,05$) ning antud juhul oli tegemist negatiivse seosega.

5. ARUTELU

Käesoleva magistritöö eesmärk oli hinnata ja võrrelda objektiivselt määratud kehalist aktiivsust ja keha koostise näitajaid ning leida nendevahelisi seoseid põhikooli esimese (7-9-aastased) ja teise (10-12-aastased) kooliastme tüdrukutel.

Laste kehaline inaktiivsus on ülemaailmselt tõusvas trendis ning sellega võivad kaasneda nii rasvumine ja ülekaalulisus lapse-, ja täiskasvanueas kui ka mitmed teised terviseriskid (Remmers et al., 2013). Uuringu käigus kogutud andmete põhjal on võimalik anda ülevaade Eesti 7-12-aastaste tüdrukute KKA-ga seotud tervisekäitumisest.

5.1. Esimese ja teise kooliastme tüdrukute kehaline aktiivsus

Käesolevas uuringus selgus, et nooremad tüdrukud olid üle poole päevast mitteaktiivsed, mis sarnaneb 7-aastaste Saksa tüdrukutega (Kettner et al., 2013), kuid erineb näiteks Kwon et al. (2011) uuringu tulemustest, mille kohaselt olid 7-aastased Ameerika tüdrukud mitteaktiivsed 39% päevast. KKA-le kulus Eesti tüdrukutel päevas ligikaudu 37,5% ajast, mis on sarnane 7-aastaste Hollandi tüdrukutega, kel kulus KKA-le 44,4% päevast (Remmers et al., 2013). MTKA-le kulus Eesti tüdrukutel 8,1% päevast, mis on veidi enam kui 8-aastaste Ameerika tüdrukutel puhul (4%) (Kwon et al., 2011).

Kehaliselt aktiivne eluviis lapseas võib mõjutada rasvkoe akumulierumise füsioloogilist mehhanismi lapse kasvades ning seega võib varasel KKA-l olla mõju ülekaalulisuse fenotüübile ka hilisemas eas, mis viitab sellele, et lapsed, kes on varasemas lapseas kehaliselt vähemaktiivsed, on vastuvõtlikumad rasvumisele hilisemas eas (Janz et al., 2009).

Teise kooliastme tüdrukud olid päeva jooksul keskmiselt 62,5% ehk ligi 500 minutit mitteaktiivsed. See on enam, kui mitmetes teistes uuringutes (Konstabel et al., 2014; Kwon et al., 2011; Spittaels et al., 2012). Verloigne et al. (2012) uuringu kohaselt, millesse kaasati lapsed viiest Euroopa riigist, selgus aga, et 10-12-aastased tüdrukud olid päeva jooksul keskmiselt 500 minutit ehk 8 tundi mitteaktiivsed, mis on sarnane käesoleva töö tulemustega.

Vaatamata sellele, et tõendus põhised soovitused mitteaktiivse aja kohta puuduvad, on iga päev ligikaudu 8 tundi kehaliselt mitteaktiivset aega liiga palju ning seda eriti laste jaoks (Verloigne et al., 2012). Sellisel juhul võib lastele soovitada KKA-d, näiteks aeglase tempoga kõndimist ja aktiivsust eeldavate elektrooniliste mängude mängimist, kuna nende kaudu saab suurendada järk-järgult lapse KKA intensiivsuse taset kuni MTKA-ni (Kwon et al., 2011).

Kuigi rasvumise põhjused on mitmefaktorilised ja kompleksed, sisaldades nii geneetilisi kui keskkondlikke tegureid, võib ülekaaluliste ja rasvunud laste puhul olla olulisem roll siiski kehalisel inaktiivsusel. Mitteaktiivsetel tegevustel on mitmeid komponente, mille hulka kuulub ka televiisori vaatamine, kuid millega ei kaasne aga olulist energiakulu ning mis vähendab kõrgema energiakuluga KA määra. Lisaks sellele, soodustatakse reklaamidega ka kõrge energiasisaldusega toitude tarbimist (Lohman et al., 2006). Ka Spittaels et al. (2012) arvates on tervise seisukohalt oluline mitteaktiivset aega vähendada, kuid et seda ei saa asendada täielikult näiteks MTKA-ga, on võimalik asendada see KKA-ga, näiteks jalutamisega.

Kerge intensiivsusega KA-le kulus vanematel Eesti tüdrukutel ligikaudu 31,1% päevast, mis on vähem, kui 12-aastaste Ameerika tüdrukute puhul (Pratt et al., 2008). Samas on see sarnane Ekelund et al. (2004) uuringu tulemustega, kus 9-10-aastastel Euroopa tüdrukutel kulus KKA-le 26%-l ajast. MTKA-le kulus Eesti tüdrukutel 6,4% ajast, mis on vähem kui näiteks Taani ja Norra tüdrukutel (Ekelund et al., 2004) ning enam kui 10-12-aastastel Belgia tüdrukutel (Spittaels et al., 2012). Eri intensiivsustasemetega KA ajaliste väärtuste võrdlemine on aga keeruline, kuna eri uuringutes on kirjeldatud neid erinevalt, kas absoluut- või protsentväärtustena. Samas on informatiivseimad just KA protsentväärtused. Tulemuste võrdlemise teeb keeruliseks ka see, et sageli on ühendatud nii MKA kui TKA ning eraldi neid välja toodud ei ole.

Eesti esimese ja teise kooliastme tüdrukute puhul esines statistiliselt oluline erinevus kõigi KA absoluut- ja protsentväärtuste vahel, kusjuures noorematel kulus vanemate tüdrukutega võrreldes enam aega nii KKA-le, MKA-le kui ka MTKA-le. Võrreldes vanemate tüdrukutega oli neil aga lühem mitteaktiivne aeg. Seega võib antud valimi puhul öelda, et vanusega mitteaktiivne aeg suurenes, kuid nii KKA, MKA, TKA, kui MTKA vähenesid. Ka Treuth et al. (2004) kohaselt väheneb laste aktiivsuse tase nende kasvades ning selle põhjuseks võivad olla nii spontaansete liigutustegevuste vähenemine kui vähenenud osavõtt kehalise kasvatus tundidest. Kuigi üldjuhul KA tase vanusega väheneb, leidsid aga Kettner et al. (2013) oma uuringus, et teise klassi tüdrukud sooritasid võrreldes esimese klassi tüdrukutega enam kõikide eri intensiivsustasemetega kehalisi tegevusi. Üheks võimalikuks põhjuseks pidasid nad seda, et nooremad õpilased ei ole veel oma õpilase rolli ega hommikuste mitteaktiivsete tegevustega kohanenud. Nende arvates võib teise klassi laste KA määra suurenemine olla tingitud ka sellest, et laste kasvades suureneb nende osavõtt organiseeritud sporditegevustest (Kettner et al., 2013).

5.2. Esimese ja teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate kehaline aktiivsus ja keha koostis

Esimese kooliastme tüdrukutest täitis liikumissoovitusi (iga päev vähemalt 60 minutit MTKA-d) 56,3%. Liikumissoovituse mittetäitjaid oli seega 43,7%. Esimese puhul kulus MTKA-le ligikaudu 84 minutit päevas ning teise puhul 41 minutit, mis on enam kui Kettner et al. (2013) esimese ja teise klassi laste KA uuringus, mille kohaselt täitis liikumissoovitusi igapäevaselt 28% Saksa tüdrukutest ning enam ka kui Cooper et al. (2015) uuringus, mille kohaselt täitis 9-10-aastastest Norra tüdrukutest liikumissoovitusi vaid 11%. Eesti tüdrukutel ei esinenud kahe grupi vahel statistilisel olulisi erinevusi üheski keha koostise näitajas, mis viitab sellele, et igapäevaselt vähemalt 60 minutit MTKA-d ei avaldanud antud valimis mõju 7-9-aastaste tüdrukute keha koostise näitajatele. Samas esines liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate vahel oluline erinevus kõigis KA absoluut- ja protsentväärtustes, kus nii KKA-le, MKA-le, TKA-le ja MTKA-le kulus oluliselt enam aega just liikumissoovituse täitjatel. Mitteaktiivne aeg oli oluliselt pikem aga liikumissoovituse mittetäitjatel.

Teise kooliastme tüdrukute puhul võib täheldada, et liikumissoovitust täitis neist väiksem osa – 31,3%. Steele et al. (2009) uuringust selgus, et Suurbritannias täitis igapäevaselt liikumissoovitusi 59% tüdrukutest. Vastupidised tulemused saadi aga Verloigne et al. (2012) uuringus, mille kohaselt täitis viiest Euroopa riigist pärit 10-12-aastastest tüdrukutest liikumissoovitusi keskmiselt 4,6%. Kirjanduse põhjal võib öelda, et liikumissoovituste täitmise protsent erineb riigiti suures ulatuses. Kettner et al. (2013) kohaselt võib nende erinevuste põhjuseks olla uuringutes kasutatavate meetodikate eripärad ning KA eri loendustasemetega kasutamine aktseleromeetrias. Aktiivsuse loenduste madalate vahemike kasutamisel tunduvad sellisel juhul väheaktiivsed lapsed aktiivsemad ning vastupidi (Kettner et al., 2013). Teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate puhul võib täheldada nooremate tüdrukutega sarnast tendentsi - liikumissoovituste täitjate ja mittetäitjate vahel ei esinenud olulisi erinevusi üheski keha koostise näitajas. Töö autor eeldab, et antud valimis ei sõltu ka 10-12-aastaste tüdrukute keha koostis liikumissoovituste täitmisest.

Oluliste erinevuste puudumine keha koostise, sealhulgas KMI näitajates nii esimese kui teise kooliastme liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate vahel võib töö autori arvates tuleneda sellest, et enamik lapsi olid valimis normaalkaalulised ja ülekaalulisi oli vähe ning ülekaalulised lapsed jaotusid kahe grupi vahel võrdselt. Üldiselt võib öelda ka, et uuringuid, milles on kirjeldatud ja võrreldud liikumissoovituse täitjate ja mittetäitjate keha koostise näitajaid on väga vähe ning seetõttu ei saa ülevaadet sellest, kuidas liikumissoovituste

täitmine teistest riikidest pärit tüdrukute keha koostist mõjutab. Sellest tulenevalt on piiratud ka tulemuste võrdlemise võimalus.

5.3. Bioloogilise küpsemise eri ajastusega teise kooliastme tüdrukute keha koostis ja kehaline aktiivsus

Eri küpsustasemetel puhul on näha, et enim oli 10-12-aastaste tüdrukute seas bioloogilise küpsemise keskmise ajastusega ning kõige vähem hilise ajastusega tüdrukuid. Kõikide gruppide vahel esinesid statistiliselt olulised erinevused sellistes näitajates nagu talje-pikkuse suhe ning APHV. Kolme grupi vahel esinesid olulised erinevused peamiselt keha koostise näitajates. KMI näitajas esines oluline erinevus nii varase ja hilise bioloogilise küpsemisega tüdrukute vahel kui keskmise ja hilise bioloogilise küpsemisega tüdrukute vahel, kusjuures väiksem oli see varase küpsemisega ning suurim just hilise bioloogilise küpsemisega tüdrukutel. Fairclough et al. (2011) leidsid oma uuringus aga vastupidise – bioloogiliselt varaseima küpsemisega tüdrukutel oli teistega võrreldes suuremad nii KMI, talje ümbermõõdu kui ka nelja nahavoldi paksuse näitajad. Kuna käesolevas uuringus ei esinenud ühegi grupi vahel olulisi erinevusi eri intensiivsustasemetega KA absoluutaegades, võib eeldada, et antud valimis ei sõltunud tüdrukute päevane KKA, MKA, TKA ega MTKA määr bioloogilise küpsemise ajastusest. Mitteamtiivse aja puhul on näha, et bioloogiliselt hilistel küpsejatel oli see oluliselt väiksem kui teistel ning kolmest oli mitteamtiivne aeg pikim just varase bioloogilise küpsemisega tüdrukutel. Sarnaste tulemusteni jõudsid ka Cumming et al. (2012), kelle uuringus võrreldi küll eri vanuses (10-,11-,12-,13- ja 14-aastased) tüdrukute bioloogiliselt varaseimate ja hiliseimate küpsejate KA-d, kuid leiti samuti, et mitteamtiivne aeg oli pikim just iga vanusegrupi varasema bioloogilise küpsemise ajastusega tüdrukutel.

Käesolevas töös eri intensiivsustasemetega KA protsentväärtuse vahel olulisi erinevusi ei esinenud ning sama saab öelda ka mitteamtiivse aja kohta. Ka Fawcner et al. (2014) leidsid, et bioloogilise küpsemise ajastus ei mõjuta tüdrukute KA määra ning bioloogiliselt varased küpsejad ei ole teistega võrreldes vähemaktiivsemad. Sellest vastupidise tulemuseni jõudsid aga Fairclough ja Ridgers (2010), kelle kohaselt mõjutab bioloogilise küpsemise varasem ajastus oluliselt tüdrukute KA-d. Nende kohaselt võivad soospetsiifilised muutused kehakujus olla põhjuseks, miks bioloogilise küpsemise ajastus lapse enesehinnangut ja seeläbi KA määra mõjutab. Varasema bioloogilise küpsemisega tüdrukud on üldiselt pikemad ja kaaluvad enam, kui teised, sama kronoloogilise vanusega tüdrukud. Bioloogiliselt varasematel küpsejatel eeldab KA suuremat füüsilist pingutust, mis tuleneb suuremast rasvkoe hulgast ja kehamassist. See on omakorda negatiivses seoses kardiorespiratoorse võimekusega. Varane

bioloogiline küpsemine on seotud ka halvema sooritusega vastupidavus- ja jõuharjutustel. Seega on KA varasema bioloogilise küpsemisega tüdrukute jaoks suuremat pingutust nõudev ning sellest tulenevalt võibki osavõtt kehalistest tegevustest väheneda (Fairclough ja Ridgers, 2010). Kirjanduse põhjal võib aga öelda, et üldiselt on tulemused vastuolulised ning põhjuseks võib olla erinevate küpsemise staatuse arvutamise meetodite kasutamine uuringutes.

Mirwald et al. (2002) kohaselt on bioloogilise küpsemise tempo ja ajastuse hindamine laste kasvu ja arenguga seotud uuringutes äärmiselt olulised. APHV on üks sagedamini kasutatavaid bioloogilise küpsemisega seotud näitajaid longitudinaalsetes laste ja noorukite KA uuringutes. See tagab täpse maksimaalse kasvu määramise võimaluse. Tähelepanu tuleb pöörata ka standardiseeritud mõõtmisprotseduuride kasutamisele, eriti istepikkuse hindamisele.

5.4. Korrelatiivsed seosed kehalise aktiivsuse ja keha koostise näitajate vahel noorematel, vanematel ja kõikidel tüdrukutel

Noorematel tüdrukutel puudus käesolevas töös seos KMI ja mitteaktiivse aja vahel. Mitteaktiivsel ajal puudus seos keha koostise näitajatega. Steele et al. (2009) leidsid oma uuringus, et 9-10-aastastel Suurbritannia tüdrukutel puudus küll seos mitteaktiivse aja ja KMI vahel, kuid pikem mitteaktiivne aeg oli seotud sellise keha koostise suurema näitajaga, nagu keha rasvamass. Kui käesoleva uuringu kohaselt puudus igasugune seos MTKA ja keha koostise näitajate vahel, siis Steele et al. (2009) uuringu kohaselt oli suurem MTKA seotud väiksema KMI-ga.

Sarnaselt noorematele, puudus ka vanematel tüdrukutel seos KMI ja mitteaktiivse aja vahel. Samasuguste tulemusteni jõuti ka Rivera et al. (2010) ja Spittaels et al. (2012) uuringutes. Käesolevas töös puudus seos APHV ja MTKA vahel, mis viitab autori arvates sellele, et bioloogilise küpsemise ajastus ei mõjuta antud valimis lapse MTKA määra. Ka Fairclough ja Ridgers (2010) kohaselt puudus MTKA ja bioloogilise küpsemise ajastuse vahel seos. Kui käesolevast uuringust selgus, et rasvavaba massi ja MTKA vahel seos puudus, siis Lohman et al. (2006) uuringu tulemused on vastupidised - 12-aastaste Ameerika tüdrukute puhul esines nende näitajate vahel positiivne seos, mis näitab, et suurema rasvavaba massiga tüdrukud sooritavad ka rohkem mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi.

Kõigi tüdrukute korrelatsioonanalüüsi tulemuste kohaselt selgus, et käesolevas uuringus puudus seos mitteaktiivse aja ning KMI vahel. Ka Gomes et al. (2015) 9-11-aastaste Portugali tüdrukute KA uuringus leiti, et mitteaktiivse aja ja KMI vahel puudus seos ning nende

kohaselt võib selle põhjuseks olla tõik, et analüüsimisel võti arvesse keskmist, mitteaktiivsetele tegevustele kuluvat aega, mitte erinevate, spetsiifiliste mitteaktiivsete tegevuste (televisori vaatamine, arvuti kasutamine, videomängude mängimine või kodutööde tegemine) intensiivsustaset. Lisaks eelmainitule puudus käesolevas töös seos ka MTKA ja talje-pikkuse suhete näitajate vahel, mis on erinev näiteks Chaput et al. (2014) uuringust, mille kohaselt esines 9-11-aastastel Kanada tüdrukutel nende näitajate vahel negatiivne seos. Käesolevas uuringus esines küll negatiivne seos MTKA ja mitteaktiivse aja vahel, kuid puudus seos MTKA ja KMI vahel. Sama leidsid oma uuringus ka Gomes et al. (2015).

Motivatsiooni tase, elustiil, perekonna ja sõprade toetus ning võimalus osaleda sportlikes tegevustes avaldavad positiivset mõju laste KA-le (Cumming et al., 2012). On leitud ka, et kehaliselt aktiivsete vanemate lapsed on samuti aktiivsemad ning seega on oluline leida tervele perele võimalusi koos kehaliste tegevuste sooritamiseks (Kettner et al., 2013). Aktiivsete ja tervislike eluviiside edendamine on vajalik ka koolis, kuna sel on tähtis roll kehaliselt mitteaktiivse aja vähendamisel, tarkade toitumisalaste valikute tegemisel ning kehakaalu kontrollimisel (Gomes et al., 2015).

5.5. Töö tugevused ja piirangud

Käesoleva uurimustöö tugevuseks on AM-i kasutamine laste KA hindamisel. Sellega saadud tulemused on objektiivsed ning seda on võimalik kasutada edukalt ka suuremahulistes uuringutes (Konstabel et al., 2014). AM võimaldab hinnata nii eri intensiivsusega KA-d kui ka mitteaktiivset aega (Kwon et al., 2011). Lisaks eelmainitule, oli uuring laiaulatuslik ning sellesse kaasati 13 kooli üle kogu Eesti, mis tagas uuritavate suure hulga ning võimaldas sooritada statistilisi analüüse grupisiseselt ning erinevate gruppide vahel.

Kuigi AM-i peetakse laste liikumisaktiivsusega seotud uuringutes valiidselt, on sellel siiski ka piiranguid. Näiteks ei suuda AM hinnata adekvaatselt selliseid tegevusi, millega ei kaasne olulisi liigutusi kehatüves, näiteks jalgrattaga sõitmine (Sirard ja Pate, 2001). Töö limiteerivaks teguriks on ka see, et keha koostise näitajaid ei arvatatud otseste meetoditega, vaid kaudselt, antropomeetriliste näitajate kaudu.

Tulevikus tasuks laste KA-ga seotud uuringutes hinnata lisaks objektiivselt määratud KA-le ka energia tarbimist toidu näol, et saada ülevaade laste energiatasakaalust. Kuna lapse ülekaalulisusel ja rasvumisel arvatakse olevat seos ka perekonna sotsiaal-majandusliku olukorraga, tuleks laste KA uuringutes hinnata tulevikus ka neid aspekte.

6. JÄRELDUSED

1. Teise kooliastme tüdrukute eri intensiivsustasemetega kehalise aktiivsuse näitajad olid oluliselt väiksemad kui esimese kooliastme tüdrukutel; samas oli nende mitteaktiivne aeg esimese kooliastme tüdrukutest oluliselt pikem.
2. Nii esimese kui ka teise kooliastme liikumissoovituse täitjad sooritasid selle mittetäitjatest oluliselt enam nii kerge, mõõduka, tugeva kui mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalisi tegevusi, kuid oluliselt vähem mitteaktiivseid tegevusi; samas ei esinenud kahe grupi vahel olulisi erinevusi üheski keha koostise näitajas.
3. Bioloogilise küpsemise varase, keskmise ja hilise ajastusega teise kooliastme tüdrukutel ei esinenud olulisi erinevusi kerge, mõõduka, tugeva ega mõõduka kuni tugeva intensiivsusega kehalise aktiivsuse näitajates ega mitteaktiivses ajas.
4. Nii noorematel kui ka vanematel tüdrukutel puudusid seosed keha koostise ja kehalise aktiivsuse näitajate vahel.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Ball EJ, O'Connor J, Abbott R, Steinbeck KS, Davies PSW et al. Total Energy Expenditure, Body Fatness, and Physical Activity in Children Aged 6–9 y. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2001;74:524-528.
2. Cairney J, Veldhuizen S, Kwan M, Hay J, Faught BE. Biological Age and Sex-Related Declines in Physical Activity During Adolescence. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2014;46(4):730-735.
3. Chaput J-P, Leduc G, Boyer C, Belanger P, LeBlanc AG et al. Objectively Measured Physical Activity, Sedentary Time and Sleep Duration: Independent and Combined Associations with Adiposity in Canadian Children. *Nutrition & Diabetes* 2014;4:e117.
4. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a Standard Definition for Child Overweight and Obesity Worldwide: International Survey. *BMJ* 2000;320(7244):1240-1243.
5. Cooper AR, Goodman A, Page AS, Sherar LB, Esliger DW et al. Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time in Youth: The International Children's Accelerometry Database (ICAD). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2015;12:113.
6. Corder K, Ekelund U, Steele RM, Wareham NJ, Brage S. Assessment of Physical Activity in Youth. *Journal of Applied Physiology* 2008;105:977-987.
7. Cumming SP, Sherar LB, Hunter Smart JE, Rodrigues AMM, Standage M et al. Physical Activity, Physical Self-Concept, and Health-Related Quality of Life of Extreme Early and Late Maturing Adolescent Girls. *Journal of Early Adolescence* 2012;32(2):269-292.
8. Ekelund U, Sardinha LB, Anderssen SA, Harro M, Franks PW et al. Associations Between Objectively Assessed Physical Activity and Indicators of Body Fatness in 9- to 10-y-old European Children: A Population-based Study from 4 Distinct Regions in Europe (The European Youth Heart Study). *The American Journal of Clinical Nutrition* 2004;80:584-590.
9. Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak K, McMurray RG. Calibration of Two Objective Measures of Physical Activity of Children. *Journal of Sports Sciences* 2008;26:1557-1565.
10. Fairclough SJ, Boddy LM, Ridgers ND, Stratton G, Cumming S. Biological Maturity and Primary School Children's Physical Activity: Influence of Different Physical

- Activity Assessment Instruments. *European Journal of Sport Science* 2011;11(4):241-248.
11. Fairclough SJ, Ridgers ND. Relationships Between Maturity Status, Physical Activity, and Physical Self-Perceptions in Primary School Children. *Journal of Sports Sciences* 2010;28(1):1-9.
 12. Fawkner S, Henretty J, Knowles A-M, Nevill A, Niven A. The Influence of Maturation, Body Size and Physical Self-Perceptions on Longitudinal Changes in Physical Activity in Adolescent Girls. *Journal of Sports Sciences* 2014;32(4):392-401.
 13. Gomes TN, Katzmarzyk PT, dos Santos FK, de Chaves RN, Santos D et al. Are BMI and Sedentariness Correlated? A Multilevel Study in Children. *Nutrients* 2015;7:5889-5904.
 14. Janz KF, Kwon S, Letuchy EM, Eichenberger Gilmore JM, Burns TL et al. Sustained Effect of Early Physical Activity on Body Fat Mass in Older Children. *American Journal of Preventive Medicine* 2009;37(1):35-40.
 15. Keefer DJ, Caputo JL, Tseh W. Waist-to-Height Ratio and Body Mass Index as Indicators of Cardiovascular Risk in Youth. *Journal of School Health* 2013;83(11):805-809.
 16. Kettner S, Kobel S, Fischbach N, Drenowatz C, Dreyhaupt J et al. Objectively Determined Physical Activity Levels of Primary School Children in South-West Germany. *BMC Public Health* 2013;13:895.
 17. Konstabel K, Veidebaum T, Verbestel V, Moreno LA, Bammann K et al. Objectively Measured Physical Activity in European Children: The IDEFICS Study. *International Journal of Obesity* 2014;38:135-143.
 18. Krahnstoever Davison K, Werder JL, Trost SG, Baker BL, Birch LL. Why Are Early Maturing Girls Less Active? Links Between Pubertal Development, Psychological Well-Being, and Physical Activity Among Girls at Ages 11 and 13. *Social Science & Medicine* 2007;64:2391-2404.
 19. Kwon S, Janz KF, Burns TL, Levy SM. Association Between Light-Intensity Physical Activity and Adiposity in Childhood. *Pediatric Exercise Science* 2011;23(2):218-229.
 20. Laguna M, Ruiz JR, Gallardo C, Garcia-Pastor T, Lara MT et al. Obesity and Physical Activity Patterns in Children and Adolescents. *Journal of Paediatrics and Child Health* 2013;49:942-949.
 21. Lohman TG, Ring K, Schmitz KH, Treuth MS, Loftin M et al. Associations of Body Size and Composition with Physical Activity in Adolescent Girls. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2006;38(6):1175-1181.

22. Marfell-Jones M, Olds T, Carter JEL. International Standards for Anthropometric Assessments. ISAK, 2006.
23. Mendoza JA, Liu Y. Active Commuting to Elementary School and Adiposity: An Observational Study. *Childhood Obesity* 2014;10(1):34-41.
24. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An Assessment of Maturity from Anthropometric Measurements. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2002;34:689-694.
25. Ortega FB, Konstabel K, Pasquali E, Ruiz JR, Hurtig-Wennlöf A et al. Objectively Measured Physical Activity and Sedentary Time During Childhood, Adolescence and Young Adulthood: A Cohort Study. *PLoS ONE* 2013;8(4):e60871.
26. Pratt C, Webber LS, Baggett CD, Ward D, Pate RR et al. Sedentary Activity and Body Composition of Middle School Girls: The Trial of Activity for Adolescent Girls. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 2008;79(4):458-467.
27. Psarra G, Nassis GP, Sidossis LS. Short-Term Predictors of Abdominal Obesity in Children. *European Journal of Public Health* 2005;(16)5:520-525.
28. Remmers T, Sleddens EFC, Gubbels JS, de Vries SI, Mommers M et al. Relationship Between Physical Activity and the Development of Body Mass Index in Children. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2013;46(1):177-184.
29. Rivera IR, da Silva MAM, Silva RDTA, de Oliveira BAV, Carvalho ACC. Physical Inactivity, TV-Watching Hours and Body Composition in Children and Adolescents. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2010;95(2):159-165.
30. Sacchetti R, Cecilian A, Garulli A, Dallolio L, Beltrami P et al. Effects of a 2-Year School-Based Intervention of Enhanced Physical Education in the Primary School. *Journal of School Health* 2013;83:639-646.
31. Sherar LB, Esliger DW, Baxter-Jones ADG, Tremblay MS. Age and Gender Differences in Youth Physical Activity: Does Physical Maturity Matter? *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2007;39(5):830-835.
32. Sirard JR, Pate RR. Physical Activity Assessment in Children and Adolescents. *Sports Medicine* 2001;31(6):439-454.
33. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ et al. Skinfold Equations for Estimation of Body Fatness in Children and Youth. *Human Biology* 1988;60(5):709-723.

34. Spittaels H, Van Cauwenberghe E, Verbestel V, De Meester F, Van Dyck D et al. Objectively Measured Sedentary Time and Physical Activity Time Across the Lifespan: A Cross-Sectional Study in Four Age Groups. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2012;9:149.
35. Steele RM, van Sluijs EMF, Cassidy A, Griffin SJ, Ekelund U. Targeting Sedentary Time or Moderate- And Vigorous-Intensity Activity: Independent Relations with Adiposity in a Population-Based Sample of 10-y-old British Children. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2009;90:1185-1192.
36. Timmons BW, Proudfoot NA, MacDonald MJ, Bray SR, Cairney J. The Health Outcomes and Physical Activity in Preschoolers (HOPP) Study: Rationale and Design. *BMC Public Health* 2012;12:284.
37. Treuth MS, Butte NF, Adolph AL, Puyau MR. A Longitudinal Study of Fitness and Activity in Girls Predisposed to Obesity. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2004;36(2):198-204.
38. Utsal L, Tillmann V, Zilmer M, Mäestu J, Purge P et al. Elevated Serum IL-6, IL-8, MCP-1, CRP, and IFN- γ Levels in 10- to 11-year-old Boys with Increased BMI. *Hormone Research in Paediatrics* 2012;78:31-39.
39. Verloigne M, Van Lippevelde W, Maes L, Yıldırım M, Chinapaw M et al. Levels of Physical Activity and Sedentary Time Among 10- to 12-year-old Boys and Girls Across 5 European Countries Using Accelerometers: An Observational Study within the ENERGY-Project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2012;9:34.
40. Vos MB, Welsh J. Childhood Obesity: Update on Predisposing Factors and Prevention Strategies. *Current Gastroenterology Reports* 2010;12(4):280-287.
41. WHO (World Health Organization). The Commission On Ending Childhood Obesity. 2016.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204176/1/9789241510066_eng.pdf,
24.04.2016.
42. WHO (World Health Organization). Global Recommendations On Physical Activity for Health. 2010.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf,
24.04.2016.

TÄNUAVALDUS

Töö autor tänab juhendajaid Jaak Jürimäed ja Eva-Maria Riso nõuannete ja abi eest magistritöö valmimisel.

Töö autor avaldab tänu kõikidele uuringus osalenud koolidele.

Töö autor tänab panuse eest ka kõiki uuringus osalenud lapsi ning lapsevanemaid.

LIHTLITSENTS

Lihlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Anni Arendi (19.02.1991)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Kehaline aktiivsus, keha koostise näitajad ja nendevahelised seosed 7-12-aastastel Eesti tüdrukutel,

mille juhendajateks on Jaak Jürimäe ja Eva-Maria Riso.

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 16.mai 2016